

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Electronic component handling method during final assembly

Patent Number: DE19626505
Publication date: 1998-01-08
Inventor(s): KREMER HANS-JOACHIM (DE); MOEWES HARRO
Applicant(s): MCI COMPUTER GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE19626505
Application: DE19961026505 19960702
Priority Number(s): DE19961026505 19960702
IPC Classification: H01L21/68; B65G49/06
EC Classification: H05K13/02B
Equivalents:

Abstract

The electronic components (18) are handled during the final assembly in a testing and processing station such that they are transported through the station on carriers (10) with several retentions (14) for the individual components. In the station the components are mechanically removed from the retentions for testing and processing. The components are subsequently returned to the retentions after testing. Alternatively, they may be returned into the retainers of another carrier, while maintaining their relative arrangement.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 26 505 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
H01 L 21/68
B 65 G 49/06

②1 Aktenzeichen: 196 26 505.3
②2 Anmeldetag: 2. 7. 98
②3 Offenlegungstag: 8. 1. 98

DE 196 26 505 A 1

⑦1 Anmelder:
MCI Computer GmbH, 51766 Engelskirchen, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln

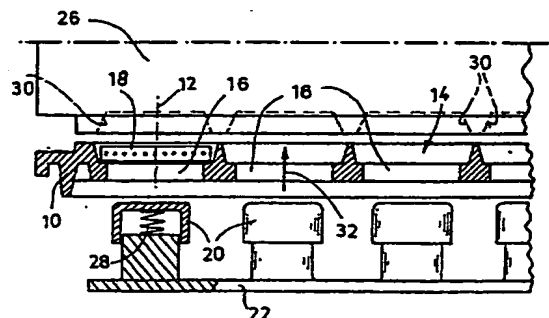
⑦2 Erfinder:
Möwes, Harro, 51766 Engelskirchen, DE; Kremer,
Hans-Joachim, 51766 Engelskirchen, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 43 38 071 A1
DE 38 39 890 A1
US 54 18 692
IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 35, No. 4A,
Sept. 1992, S. 16-20;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Handhabung von elektronischen Bauelementen in der Endmontage

⑤7 Bei dem Verfahren zur Handhabung von elektronischen Bauelementen in der Endmontage während deren Prüfung und/oder Bearbeitung in mehreren Stationen werden die elektronischen Bauelemente (18) auf Trägern (10) von Station zu Station transportiert, wobei die Träger (10) eine Vielzahl von Aufnahmen (14) für die einzelnen elektronischen Bauelemente (18) aufweisen. Die elektronischen Bauelemente (18) werden in jeder Station maschinell aus den Aufnahmen (14) der Träger (10) zwecks Prüfung und/oder Bearbeitung entnommen und nach der Prüfung und/oder Bearbeitung wieder in dieselben Aufnahmen (14) oder unter Aufrechterhaltung ihrer relativen Anordnung in Aufnahmen eines anderen gleichartigen Trägers abgelegt.



DE 196 26 505 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 97 702 082/402

7/23

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung von Bauelementen in der Endmontage, wobei die Bauteile verschiedene Prüfungen oder Bearbeitungen an mehreren Stationen durchlaufen, in denen sie beispielsweise unter elektrischer und thermischer Belastung künstlich altern.

Durch verschiedene Prüfungen in der Endmontage soll die Funktion eines mit Kunststoff umspritzten elektronischen Bauelementes bei oder nach einer bestimmten Beanspruchung nachgewiesen werden. Dabei ist nicht ausschlaggebend, daß die Prüfbedingungen den tatsächlichen Betriebsbedingungen entsprechen, denn die realistisch anzusetzende Zeitdauer dafür wäre zu lang. Somit wird simuliert, indem Belastungsfälle angelegt werden, die zu gleichen Ausfallmechanismen führen, wie im Betrieb. Diese wiederum können sehr vielschichtig sein, denn die Ursachen für Fehler liegen in verschiedenen Abschnitten der Herstellung oder Bearbeitung.

Mit verschiedenen Prüfverfahren wird also die Bereitschaft zum typischen Ausfall bei bestimmter Beanspruchung ausgenutzt. Bei einer Temperaturerhöhung können die Phänomene von Korrosion, Alterungsvorgängen, Elektromigration oder die Bildung von Whiskern (Einkristalle) beobachtet werden. Sehr hohe Temperaturen bei gleichzeitig hoher Prüfspannung lassen die Isolationsdefekte oder Leckströme, sowie elektrische und thermische Instabilitäten erkennen. Mittels Temperaturwechsel werden Kontaktierdefekte, Gehäuselecks oder Chipbrüche festgestellt. Eine Feuchtelagerung läßt Gehäusefehler und Mängel im Vergußmaterial, latente Korrosionsbereitschaft durch Salze und Passivierungsfehler erkennen.

Die Prüfungen werden aufgrund von nationalen und internationalen Standards durchgeführt. Für kunststoffumhüllte integrierte Schaltungen sind entsprechende Normen vorhanden.

Im Bereich der Vormontage werden die Halbleiter auf einem zentralen Bereich eines sogenannten Leadframe (Systemträger) befestigt. Im Anschluß daran geschieht die elektrische Kontaktierung zwischen Anschlußflächen auf dem Halbleiter und den inneren Anschlußenden der den zentralen Bereich eines Leadframe umgebenden Leads (innere Anschlußbeinchen). Die Umhüllung mit einem Kunststoff, in der Regel einem Thermoplasten, ist der nächste Schritt innerhalb der Vormontage. Danach folgt eine Temperung mit anschließender Abkühlung. Je nach Betrachtungsweise endet an dieser Stelle die Vormontage. Die nächsten Verfahrensschritte in Richtung Endmontage sind: Entfernen eines Dichtteges (Dambar) zwischen den Anschlußbeinchen, das Entgraten, sowie die Ausrichtung und Formung (Biegen) der Anschlußbeinchen, sowie unter Umständen ein erster elektrischer Test.

Die bereits erwähnten Prüfungen unter Spannung und unter erhöhter Temperatur oder unter Temperaturwechselbeanspruchung stellen wesentliche Stationen innerhalb der Endmontage dar. Die unterschiedlichen Testverfahren sind an Öfen gebunden, da verschiedene Temperaturen eingestellt werden müssen. Entsprechend sind die Durchlaufzeiten an den Prüfstationen relativ hoch. Um den Durchsatz einer Fertigungslinie für elektronische Bauelemente zu optimieren oder zu maximieren, werden regelmäßig Anpassungen vorgenommen. Neben elektrischen und thermischen Prüfbedingungen gehören zur Endmontage auch "optische"

Prüfungen, wie z. B. die Inspektion der Beinchenausrichtung und/oder der auf das Gehäuse aufgetragenen Markierung/Beschriftung.

Der Verfahrensablauf innerhalb der Endmontage von elektronischen Bauelementen ist im wesentlichen durch die Auslegung der einzelnen Prüfstationen vorgegeben. So sind Systeme bekannt, bei denen die Bauelemente von Hand und in Einheiten mit kleiner Stückzahl bzw. einzeln von einer Station zur nächsten transportiert werden. Zur Vermeidung von Leadverbindungen bei den jeweiligen Handhabungsschritten werden Magazine, Adapter, Sockel oder Trays (Haltegeräten) mit unterschiedlichem Erfolg eingesetzt. Das Fügen und Einlegen der Bauelemente in die entsprechenden Einheiten ist problematisch. Aus diesem Grund ist eine Minimierung solcher Einlege- bzw. Fügeprozesse anzustreben.

Durch die fortschreitende Miniaturisierung der elektronischen Bauelemente und die damit verbundene Reduzierung der Lead-Dimensionen (Beinchenabstand/finer Pitch; Coplanarität/Lage sämtlicher Beinchen in einer Ebene) wird eine Qualitätsverbesserung bezüglich der korrekten Ausrichtung der Leads gefordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Handhabungsschritte in der Endmontage von elektronischen Bauelementen zu minimieren. Dabei soll der Aufwand an Transportmitteln zum Transportieren der Bauelemente zwischen den Stationen minimiert sein.

Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Merkmale vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Nach der Erfindung befinden sich die elektronischen Bauelemente zum Transport zwischen den Stationen auf Trägern, wobei jeder Träger eine Vielzahl von Aufnahmen, insbesondere in Form von Vertiefungen, für jeweils ein elektronisches Bauelement aufweist. Die Bauelemente verbleiben während des Transports innerhalb einer Station auf den Träger und werden zu Bearbeitungs- und/oder Testzwecken von diesen maschinell entnommen. Dies ist insbesondere insoweit von Vorteil, als der Träger mit keinerlei auf die Tests und Bearbeitungsschritte abgestimmten Einrichtungen, wie z. B. Kontaktierungselemente o. dgl. versehen sein muß. Der Träger kann vielmehr als einfache Platte aus insbesondere Kunststoff ausgebildet sein. Nach einem Test- bzw. Bearbeitungsvorgang werden die elektronischen Bauteile entweder in dieselben Aufnahmen, aus denen sie zuvor entnommen wurden, abgelegt oder in Aufnahmen eines anderen Trägers abgelegt, wobei jedoch die relative Anordnung der elektronischen Bauelemente dieselbe wie bei dem Träger ist, aus dessen Aufnahmen die elektronischen Bauelemente zuvor entnommen wurden.

Zweckmäßigerweise ist der Träger mit Vertiefungen versehen, von denen die elektronischen Bauelemente aufgenommen werden. Vorzugsweise befindet sich in dem Träger eine der Anzahl der elektronischen Bauelemente gleichende Anzahl an Durchgangslöchern, von denen jedes durch ein Bauelement überdeckt ist. Mittels Stempel, die von der dem elektronischen Bauelement abgewandten Unterseite des Trägers durch die Öffnungen bewegt werden, werden die elektronischen Bauelemente angehoben, um in den einzelnen Stationen den Einrichtungen zum Durchführen der Tests und Bearbeitungsschritte zugeführt zu werden. Durch Zurückbewegen der Stempel gelangen die elektronischen Bauelemente dann wieder auf bzw. in den Träger. Dabei bleibt die Zuordnung der elektronischen Bauelemente zu den Aufnahmen des Trägers von der Bestückung des Trä-

gers bis zum Abschluß der Test- und Bearbeitungsschritte gleich. Die Bauelemente werden also insbesondere nach dem Biegen der Anschlußbeinchen (Trimm & Form) auf Träger gegeben und verlassen ihn erst wieder, wenn sie verpackt werden.

Vorzugsweise verbleiben die elektronischen Bauteile auch während des Transports von einer Station der Endmontage zur nächsten Station der Endmontage in den Aufnahmen der Träger. Alternativ kann vorgesehen sein, daß die elektronischen Bauelemente während des Transports von einer Station der Endmontage zur nächsten Station der Endmontage in den Aufnahmen anderer Träger ruhen als derjenigen Träger, in deren Aufnahmen sie während des Transport durch eine Station hindurch ruhen. Dabei erfolgt vor einer Station eine Umsetzung der elektronischen Bauelemente von den einen Trägern auf die anderen Träger.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Teil einer Kunststoff-Trägerplatte mit einer Vielzahl von Vertiefungen mit von den elektronischen Bauelementen überdeckten Durchgangslöchern und

Fig. 2 in Seitenansicht eine mit elektronischen Bauelementen bestückte Trägerplatte mit darunter angeordneter Vorrichtung zum gemeinsamen Anheben der elektronischen Bauelemente aus den Aufnahmen und zum gemeinsamen Absenken der elektronischen Bauelemente in die Aufnahmen.

In Fig. 1 ist ein Eckenbereich einer Trägerplatte 10 gezeigt, die eine Vielzahl von in Reihen und Spalten 12 angeordnete Aufnahmevertiefungen 14 aufweist. Jede Aufnahmevertiefung 14 ist in ihrem Bodenbereich mit einer Durchgangsöffnung 16 versehen. Die Aufnahmevertiefungen 14 dienen der Aufnahme von elektronischen Bauelementen 16 in Form von ICs, deren Anschlußbeinchen bereits in der gewünschten Weise gebogen und geformt sind. Die ICs 18 liegen in den Aufnahmevertiefungen 14 auf der Trägerplatte 10 auf, wobei sie die Durchgangsöffnungen 16 überdecken.

Nach dem Trimm & Form-Schritt werden die ICs 18 in die Aufnahmevertiefungen 14 der Trägerplatte 10 eingesetzt. Danach erfolgt der Transport zur ersten auf den Trimm & Form-Schritt folgenden Station der Endmontage. In dieser sowie in den weiteren Stationen der Endmontage werden die ICs 18 z. B. thermischen Belastungen ausgesetzt, elektrisch geprüft, beschriftet und optisch inspiziert. Für jeden dieser Test- bzw. Behandlungsschritte werden die ICs 18 aus ihren Ausnahmevertiefungen 14 mittels Stempel 20 herausbewegt, die auf einem gemeinsamen Halteelement 22 jeder Station angeordnet sind. Dieses Halteelement 22 wird auf die Unterseite 24 der Trägerplatte 10 zubewegt, wobei die Stempel 20 sich durch die Durchgangsöffnungen hindurch bewegen und sämtliche ICs 18 der Trägerplatte 10 gleichzeitig anheben, um sie den Test- und/oder Behandlungseinheiten (in Fig. 2 bei 26 angedeutet) zuzuführen. Nach erfolgtem Test bzw. erfolgter Behandlung werden die ICs 18 durch Zurückbewegen des Halteelements 22 von den Stempeln 20 wieder in die Ausnahmevertiefungen 14 abgesenkt.

Die Anordnung bzw. das Raster der Aufnahmevertiefungen 14 ist insbesondere gleich dem Raster, in dem die Prüf- bzw. Bearbeitungsplätze der jeweiligen Test- bzw. Behandlungseinheit 26 angeordnet sind.

Zweckmäßigerweise sind die Stempel 20 federnd gelagert, z. B. elastisch mit dem Halteelement 22 verbunden, was in Fig. 2 durch die Feder 28 gezeigt ist. Dies hat

den Vorteil, daß die ICs 18 schonend in die bei 30 angedeuteten Aufnahmen der Einheit 26, bei denen es sich z. B. um Testsockel handelt, eingeführt werden, indem die nachgiebig gelagerten Stempel 20 nachgeben, wenn die ICs 18 an dem Grund oder einem sonstigen Anschlag der Aufnahmen 30 anliegen und sich das Halteelement 22 noch (geringfügig) in Richtung des Pfeils 32 auf die Trägerplatte 10 und die Einheit 26 weiterbewegt. Die federnde Lagerung der Stempel o. dgl. Elemente zum Herausbewegen von elektronischen Bauteilen aus diese haltenden Trägerplatten ist nicht auf die Anwendung bei dem hier beschriebenen Verfahren beschränkt, sondern ist als ein davon losgelöstes Merkmal zu sehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Handhabung von elektronischen Bauelementen in der Endmontage während deren Prüfung und/oder Bearbeitung in einer Station, bei dem

— die elektronischen Bauelemente (18) auf Trägern (10) durch die Station hindurch transportiert werden, wobei die Träger (10) eine Vielzahl von Aufnahmen (14) für die einzelnen elektronischen Bauelemente (18) aufweisen, und

— die elektronischen Bauelemente (18) in der Station maschinell aus den Aufnahmen (14) der Träger (10) zwecks Prüfung und/oder Bearbeitung entnommen und nach der Prüfung und/oder Bearbeitung wieder in dieselben Aufnahmen (14) oder unter Aufrechterhaltung ihrer relativen Anordnung in Aufnahmen eines anderen gleichartigen Trägers abgelegt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Bauelemente (18) in einer Station mittels von der Unterseite (24) der Träger (10) her durch die Aufnahmen (14) hindurchbewegbaren Stöbelementen (20) angehoben und nach Prüfung und/oder Bearbeitung durch Zurückbewegen der Stöbelemente (20) wieder in die Aufnahmen (14) abgesenkt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Station ein nach dem Trimm & Form-Vorgang erfolgender Prüfungs- und Bearbeitungsvorgang, nämlich das Burn-In, das Testen der elektrischen Funktion der Bauelemente (18), das Markieren und Beschriften oder das Überprüfen der Anschlußbeine und der Beschriftung durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Bauteile (18) auch während des Transports von einer Station zur nächsten Station der Endmontage in den Aufnahmen (14) der Träger (10) verbleiben.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Bauelemente (18) während des Transports von einer Station zur nächsten Station der Endmontage in den Aufnahmen anderer Träger als denjenigen während des Transport durch eine Station hindurch ruhen, wobei vor einer Station eine Umsetzung der elektronischen Bauelemente von den einen Trägern auf die anderen Träger erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwecke der Prüfung und/oder Bearbeitung vorgesehene Entnahme der elektronischen Bauelemente (18) aus

den Aufnahmen (14) eines Trägers (10) gleichzeitig erfolgt.

7. Verfahren zur Handhabung von elektronischen Bauelementen in der Endmontage während deren Prüfung und/oder Bearbeitung in einer Station, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem

- die elektronischen Bauelemente (18) auf Trägern (10) durch die Station hindurch transportiert werden, wobei die Träger (10) eine Vielzahl von Aufnahmen (14) für die einzelnen elektronischen Bauelemente (18) aufweisen, und
- die elektronischen Bauelemente (18) in der Station maschinell aus den Aufnahmen (14) der Träger (10) zwecks Prüfung und/oder Bearbeitung entnommen werden,
- wobei die elektronischen Bauelemente (18) in einer Station mittels von der Unterseite (24) der Träger (10) her durch die Aufnahmen (14) hindurchbewegbaren elastisch gelagerten Stöbelementen (20) angehoben werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

